

Docket No.: 22171-00012-US1
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Shih-Ping Wu

Application No.: 10/708,272

Confirmation No.: 2271

Filed: February 20, 2004

Art Unit: N/A

For: HEAD-MOUNTED DISPLAY AND OPTICAL
ENGINE THEREOF

Examiner: Not Yet Assigned

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Taiwan, Republic of China	092118771	July 9, 2003

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Applicant believes no fee is due with this response. However, if a fee is due, please charge our Deposit Account No. 22-0185, under Order No. 22171-00012-US1 from which the undersigned is authorized to draw.

Dated: February 24, 2004
16884_1

Respectfully submitted,

By Larry J. Hume
Larry J. Hume

Registration No.: 44,163
CONNOLLY BOVE LODGE & HUTZ LLP
1990 M Street, N.W., Suite 800
Washington, DC 20036-3425
(202) 331-7111
(202) 293-6229 (Fax)
Attorney for Applicant



TRANSMITTAL FORM

(to be used for all correspondence after initial filing)

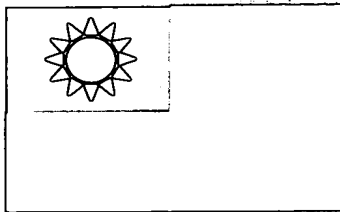
Application Number	10/708,272-Conf. #2271
Filing Date	February 20, 2004
First Named Inventor	Shih-Ping Wu
Art Unit	N/A
Examiner Name	Not Yet Assigned
Attorney Docket Number	22171-00012-US1
Total Number of Pages in This Submission	1

ENCLOSURES (check all that apply)

<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form <input type="checkbox"/> Fee Attached <input type="checkbox"/> Amendment/Reply <input type="checkbox"/> After Final <input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s) <input type="checkbox"/> Extension of Time Request <input type="checkbox"/> Express Abandonment Request <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s) <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/ Incomplete Application <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53	<input type="checkbox"/> Drawing(s) <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers <input type="checkbox"/> Petition <input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application <input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation Change of Correspondence Address <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer <input type="checkbox"/> Request for Refund <input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	<input type="checkbox"/> After Allowance Communication to Group <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief) <input type="checkbox"/> Proprietary Information <input type="checkbox"/> Status Letter <input checked="" type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below): Claim for Priority and Submission of Document Postcard Receipt
Remarks		

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm or Individual name	CONNOLLY BOVE LODGE & HUTZ LLP Larry J. Hume - 44,163
Signature	
Date	February 24, 2004



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 07 月 09 日
Application Date

申請案號：092118771
Application No.

申請人：麗臺科技股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 1 月 15 日
Issue Date

發文字號：09320050570
Serial No.

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：

※ 申請日期：

※IPC 分類：

壹、發明名稱：(中文/英文)

頭戴型顯示器及其光學引擎

HEAD-MOUNTED DISPLAY AND OPTICAL ENGINE OF THE SAME

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

麗臺科技股份有限公司

LEADTEK RESEARCH INC.

代表人：(中文/英文)

盧崑山/LU, KUN-SHAN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北縣中和市建一路 166 號 18 樓

18FL, NO. 166, CHIEN-YI RD., CHUNG HO CITY, TAIPEI HSIEN,
TAIWAN 235, R.O.C.

國 籍：(中文/英文)

中華民國/REPUBLIC OF CHINA

參、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

吳世彬/SHIH-PING WU

住居所地址：(中文/英文)

台北縣中和市建一路 166 號 18 樓

18FL, NO. 166, CHIEN-YI RD., CHUNG HO CITY, TAIPEI HSIEN,
TAIWAN 235, R.O.C.

國 籍：(中文/英文)

中華民國/REPUBLIC OF CHINA

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

☒ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1. 本案在向中華民國提出申請前未曾向其他國家提出申請專利。
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

☐ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

伍、中文發明摘要：

本發明之頭戴型顯示器包含單眼或雙眼之顯示室，每個顯示室都具有一可顯示影像之光學引擎。該光學引擎係以一光源經第一偏光鏡片 (polarizer) 將光線導向單晶矽液晶 (Liquid Crystal on Chip; LCoS) 元件，該單晶矽液晶元件底部反射之光線形成一影像。該反射光線會穿透過第一偏光鏡片及一鍍膜的分光鏡 (beam splitter)，由一凹面反射鏡 (concave mirror) 將影像放大並投影至分光鏡表面，最後由分光鏡將放大之影像呈像至觀賞者之眼球。

陸、英文發明摘要：

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2(a))圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

3	光學引擎	11	電路板
12	單晶矽液晶元件	13	第一偏光鏡片
14	分光鏡	15	凹面反射鏡
16	光源	17	解偏極化鏡片
18	視覺中心軸	80	眼球

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

玖、發明說明：

一、發明所屬之技術領域

本發明係關於一種頭戴型顯示器及其光學引擎，特別是關於一種以單晶矽液晶元件產生影像之頭戴型顯示器。

二、先前技術

虛擬實境（virtual reality）是近年來蓬勃發展的一種電腦仿真技術，這種技術是希望把人的感覺暫時侷限於模擬真實世界的立體空間中。一般常用的作法為透過頭戴式顯示器將聲光訊息直接傳遞至配戴者的感覺器官內，經由激發使用者過去的經驗而使人產生臨場感的幻覺。目前此一技術已相當廣泛地應用在電腦遊戲軟體上，若還能進一步使用空間定位儀與懸空搖桿，則將具有更豐富之真實感。

頭戴式顯示器除了作為虛擬實境之標準配備外，尚可用來取代電腦或電視之顯示器，給強調個人化電子商品，如在公共場合使用筆記型電腦而又不希望被旁人窺視者，此不啻為一最佳之解決方法。另一方面，許多移動性工作者，例如實驗室的研究人員、飛行員及證券人員需藉助頭戴式電腦以完成其工作。

遠自 1960 年代，就由美國猶它州立大學教授將陰極射線管顯示器配上聚焦之光學系統，利用頭部轉動控制螢幕顯示訊號，再加上一部電腦影像產生器就構成最早的一部頭戴型顯示器。到後來薄膜電晶體液晶顯示器（TFT-LCD）被應用於頭戴型顯示器之設計中，因此頭戴型顯示器之重量大為減輕，從而使其應用領域更加寬廣，例如：娛樂、

醫療及教育等。

近來微型之單晶矽液晶顯示器之技術漸趨成熟，並且也已漸漸應用於頭戴型顯示器作為影像產生器，其係以互補式金屬氧化半導體（CMOS）製程在矽基材上形成驅動液晶材料的主動矩陣（active matrix）驅動電路，又在矽基材上分別疊置液晶層及玻璃板以構成一單晶矽液晶顯示器。當光源發出光線由玻璃板進入液晶層並反射回玻璃板上時，同時就將產生之影像反射而出，所以又稱為反射式液晶顯示器。由於單晶矽液晶顯示器具有較高之開口率、亮度、解析度及對比度，而且其所使用之製程設備較為普遍，因此將是頭戴型顯示器未來主流之影像產生器。

三、發明內容

本發明之主要目的係提供一種以單晶矽液晶元件產生影像之頭戴型顯示器及其光學引擎，藉由光源及偏光鏡片之相關位置以濾除干擾之光線，從而得到較佳之成像品質。

為達成上述目的，本發明揭示一頭戴型顯示器及其光學引擎。該頭戴型顯示器包含單眼或雙眼之顯示室，每個顯示室內都具有一可顯示影像之光學引擎。該光學引擎係以一光源經第一偏光鏡片將光線導向單晶矽液晶元件，該單晶矽液晶元件底部反射之光線形成一影像。該反射光會穿透過第一偏光鏡片及一鍍膜的分光鏡，由一凹面反射鏡將影像放大並投影至分光鏡表面，最後由分光鏡將放大之影像呈像至觀賞者之眼球。

四、實施方式

圖 1 係本發明之頭戴型顯示器之外觀圖。該頭戴型顯示器 1 包含左右兩眼之顯示室 2，然亦可僅設計單個顯示室 2 供移動性工作者使用。在每一個顯示室 2 內都設有一能夠產生影像之光學引擎 3，使用者 8 雙眼緊靠著顯示室 2 就能瀏覽頭戴型顯示器 1 所呈現之各種畫面。頭戴型顯示器 1 之架體 5 上除了固定顯示室 2 外，並可配置耳機 4 使其更具有實用性。

如圖 2(a)所示，光學引擎 3 主要包含一可產生影像之單晶矽液晶元件 12，光源 16、第一偏光鏡片 13、分光鏡 14 與凹面反射鏡 15 所構成之光學系統。該單晶矽液晶元件 12 係設於一電路板 11 上，又光源 16 以一傾斜之角度固定於該電路板 11 表面。第一偏光鏡片 13 將光源 16 發出之部分光線反射至單晶矽液晶元件 12，而單晶矽液晶元件 12 再將形成特定影像之光線反射回第一偏光鏡片 13。部分光線會穿透過第一偏光鏡片 13 到達分光鏡 14。該分光鏡 14 表面具有鍍膜，因此可使入射之光線折射至下方的凹面反射鏡 15，並使凹面反射鏡 15 反射回來的光線再反射到解偏極化鏡片 (analyzer) 17 的方向去。

凹面反射鏡 15 會將影像放大並反射在鍍膜的分光鏡 14 表面，藉由分光鏡 14 將放大之影像反射至使用者 8 的眼球 80，因此使用者 8 就能觀賞到光學引擎 3 所顯示以視覺中心軸 18 為中心之放大的影像，如同一般桌上型顯示器所呈現的大螢幕效果。本發明使用之凹面反射鏡 15 若選用非球面 (non-spherical) 之類型則具有較佳之放大效果及影像品

質，又在分光鏡 14 與眼球 80 之間的解偏極化鏡片 17 能濾除雜光，使得進入眼球 80 的影像更柔和。

圖 2(b)係圖 2(a)之 B 部分之放大示意圖。該光源 16 之發光面與單晶矽液晶元件 12 之表面保持 $20^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 之夾角，又配合第一偏光鏡片 13 與單晶矽液晶元件 12 之表面間 $30^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 之夾角為最佳之相對關係，亦即可消除鬼影 (ghosting) 等不希望出現的光影。該光源 16 可包含光產生器 161、前偏極化鏡片 (pre-polarizer) 162 與弗乃爾透鏡 (fresnel lens) 163，一般可選用紅 (R)、藍 (B) 及綠 (G) 三色之發光二極體作為光產生器 161。前偏極化鏡片 162 之功用係吸收某一方向上的偏極化光，而讓另一偏極化方向的光線通過。該弗乃爾透鏡 163 之功用是將通過之光線轉為平行光，及將光線強度大略地均勻化。

圖 3 係本發明之光學引擎之第二較佳實施例之示意圖。與圖 2 不同的是第一偏光鏡片 13' 由原先之位置移至與分光鏡 14 平行之位置，同時光源 16' 也移至第一偏光鏡片 13' 之右側，由光源 16' 所發出之平行光與第一偏光鏡片 13' 呈約 45° 角入射。第一偏光鏡片 13' 會將光源 16' 發出之部分光線反射至單晶矽液晶元件 12，而單晶矽液晶元件 12 再將形成特定影像之光線反射回第一偏光鏡片 13'。部分光線會穿透過第一偏光鏡片 13' 到達分光鏡 14，該分光鏡 14 表面具有鍍膜，因此可使入射之光線折射至下方的凹面反射鏡 15，並使凹面反射鏡 15 反射回來的光線再反射到解偏極化鏡片 17 的方向去。該第一偏光鏡片 13' 之功能可直接合併

至分光鏡 14 上，即利用一偏極化分光鏡（polarizing beam splitter）取代該分光鏡 14 和第一偏光鏡片 13'。

圖 4 係本發明之光學引擎之第三較佳實施例之示意圖。如圖 4 所示，該凹面反射鏡 15 與單晶矽液晶元件 12 係位於分光鏡 14' 之同一側邊，而第一偏光鏡片 13 會將光源 16 發出之部分光線反射至單晶矽液晶元件 12，由單晶矽液晶元件 12 再將形成特定影像之光線反射回第一偏光鏡片 13。形成影像之光線會穿透過第一偏光鏡片 13 到達分光鏡 14'。該分光鏡 14' 表面具有鍍膜，因此可使入射之光線反射至右方的凹面反射鏡 15，並使凹面反射鏡 15 反射回來的光線折射到解偏極化鏡片 17 的方向去。

本發明之技術內容及技術特點已揭示如上，然而熟悉本項技術之人士仍可能基於本發明之教示及揭示而作種種不背離本發明精神之替換及修飾。因此，本發明之保護範圍應不限於實施例所揭示者，而應包括各種不背離本發明之替換及修飾，並為以下之申請專利範圍所涵蓋。

五、圖式簡要說明

圖 1 係本發明之頭戴型顯示器之外觀圖；

圖 2(a) 係本發明之光學引擎之第一較佳實施例之示意圖；

圖 2(b) 係圖 2(a) 之 B 部分之放大示意圖；

圖 3 係本發明之光學引擎之第二較佳實施例之示意圖；
以及

圖 4 係本發明之光學引擎之第三較佳實施例之示意圖。

六、元件符號說明

- | | |
|---------------|------------|
| 1 頭戴型顯示器 | 2 顯示室 |
| 3、3'、3'' 光學引擎 | 4 耳機 |
| 5 架體 | 8 使用者 |
| 11 電路板 | 12 單晶矽液晶元件 |
| 13、13' 第一偏光鏡片 | 14、14' 分光鏡 |
| 15 凹面反射鏡 | 16、16' 光源 |
| 161 光產生器 | 162 前偏極化片 |
| 163 弗乃爾透鏡 | 17 解偏極化鏡片 |
| 80 眼球 | |

拾、申請專利範圍：

1. 一頭戴型顯示器之光學引擎，用於顯示影像供人眼觀看，包含：

- 一第一偏光鏡片；

- 一光源，用於照射至該第一偏光鏡片；

- 一單晶矽液晶元件，用於將該顯示影像搭配該第一偏光鏡片之反射光線而穿透過該第一偏光鏡片；

- 一凹面反射鏡；以及

- 一分光鏡，將穿透過該第一偏光鏡片之該顯示影像之光線折射至該凹面反射鏡，該凹面反射鏡將該影像放大並反射在該分光鏡表面供人眼觀看。

2. 如申請專利範圍第1項之頭戴型顯示器之光學引擎，其中該光源之發光面與該單晶矽液晶元件之表面間之夾角約為 15° 至 25° 之間，又該第一偏光鏡片與該單晶矽液晶元件之表面間之夾角約為 25° 至 35° 之間。

3. 如申請專利範圍第1項之頭戴型顯示器之光學引擎，其中該光源之發光面與該單晶矽液晶元件之表面約相互垂直，又該第一偏光鏡片與該單晶矽液晶元件之表面間之夾角約 45° 。

4. 如申請專利範圍第1項之頭戴型顯示器之光學引擎，其另包含設於該分光鏡與該人眼之間之一前偏極化片。

5. 如申請專利範圍第1項之頭戴型顯示器之光學引擎，其中該光源包括：

- 一光產生器，可產生可見光線；

一前偏極化片，能讓該光產生器所產生之一固定偏極化方向的光線通過；以及

一弗乃爾透鏡，將通過該前偏極化片之光線轉換成平行光線。

6. 如申請專利範圍第5項之頭戴型顯示器之光學引擎，其中該光產生器係由紅、藍及綠發光二極體所組成之發光體。
7. 如申請專利範圍第1項之頭戴型顯示器之光學引擎，其中該第一偏光鏡片約和該分光鏡平行。
8. 如申請專利範圍第7項之頭戴型顯示器之光學引擎，其中該第一偏光鏡片和該分光鏡可利用一偏極化分光鏡取代。
9. 如申請專利範圍第1項之頭戴型顯示器之光學引擎，其中該分光鏡係一表面具有鍍膜之分光鏡。
10. 如申請專利範圍第1項之頭戴型顯示器之光學引擎，其中該凹面反射鏡係一非球面之凹面反射鏡。
11. 一頭戴型顯示器之光學引擎，用於顯示影像供人眼觀看，包含：

一第一偏光鏡片；

一光源，用於照射至該第一偏光鏡片；

一單晶矽液晶元件，用於將該顯示影像搭配該第一偏光鏡片之反射光線而穿透過該第一偏光鏡片；

一凹面反射鏡；以及

一分光鏡，將穿透該第一偏光鏡片之該顯示影像之光線反射至該凹面反射鏡，該凹面反射鏡將該影像放大並穿透該分光鏡而進入人眼。

12. 如申請專利範圍第11項之頭戴型顯示器之光學引擎，其中該光源之發光面與該單晶矽液晶元件之表面間之夾角約為 15° 至 25° 之間，又該第一偏光鏡片與該單晶矽液晶元件之表面間之夾角約為 25° 至 35° 之間。
13. 如申請專利範圍第11項之頭戴型顯示器之光學引擎，其另包含設於該分光鏡與該人眼之間之一前偏極化片。
14. 如申請專利範圍第11項之頭戴型顯示器之光學引擎，其中該光源包括：
- 一光產生器，可產生可見光線；
 - 一前偏極化片，能讓該光產生器所產生之一固定偏極化方向的光線通過；以及
 - 一弗乃爾透鏡，將通過該前偏極化片之光線轉換成平行之光線。
15. 如申請專利範圍第14項之頭戴型顯示器之光學引擎，其中該光產生器係由紅、藍及綠發光二極體所組成之發光體。
16. 如申請專利範圍第11項之頭戴型顯示器之光學引擎，其中該凹面反射鏡係一非球面之凹面反射鏡。
17. 一頭戴型顯示器，包含：
- 至少一顯示室，該顯示室內具有如專利申請範圍第1項之該光學引擎；以及
 - 一架體，用於固定該顯示室。
18. 如申請專利範圍第17項之頭戴型顯示器，其另包含固定於該架體之至少一耳機。
19. 一頭戴型顯示器，包含：

至少一顯示室，該顯示室內具有如專利申請範圍第11項之該光學引擎；以及

一架體，用於固定該顯示室。

20. 如申請專利範圍第19項之頭戴型顯示器，其另包含固定於該架體之至少一耳機。

拾壹、圖式：

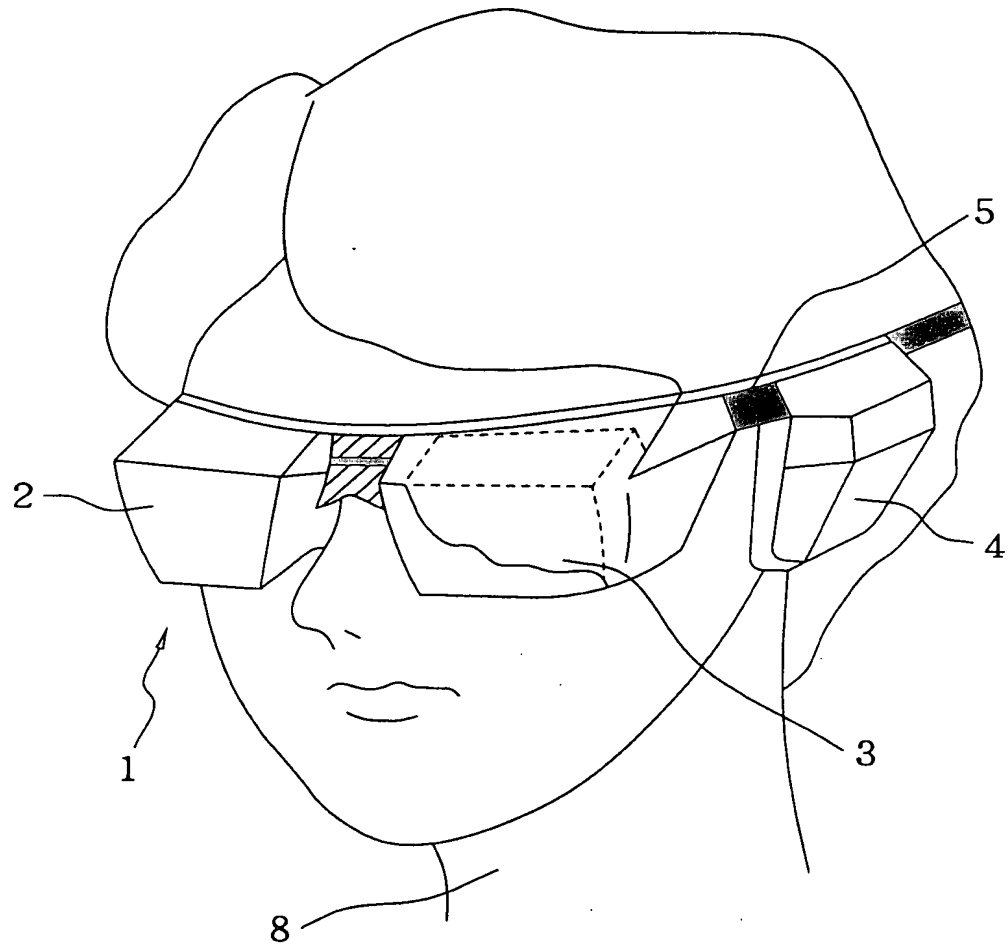


圖 1

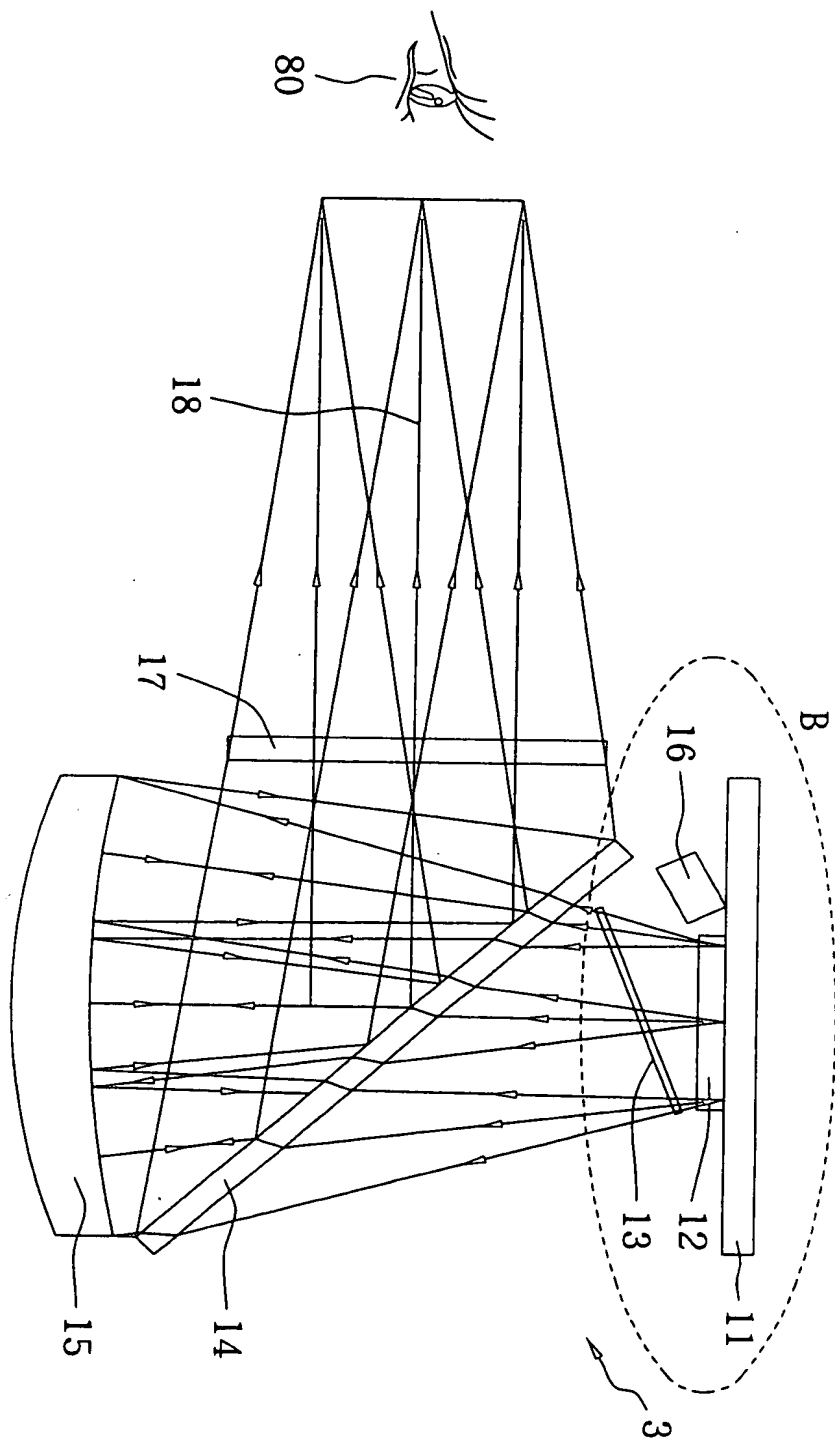


圖 2(a)

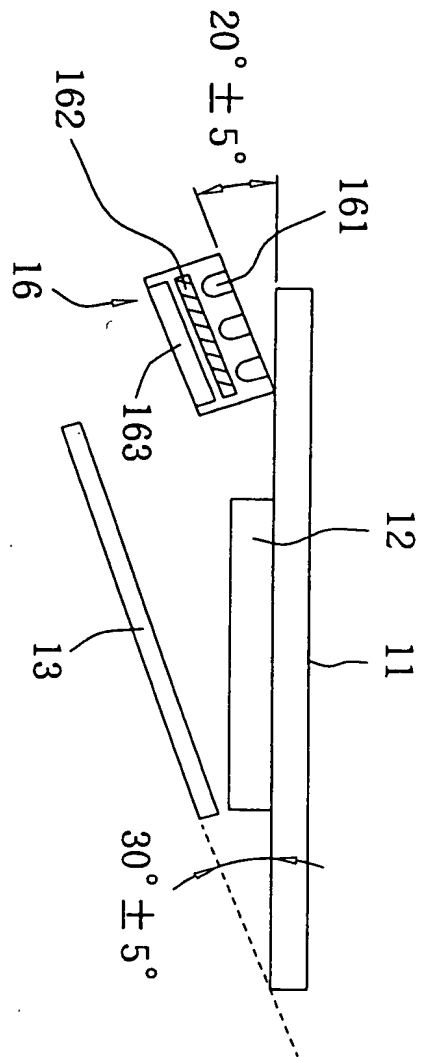


圖 2(b)

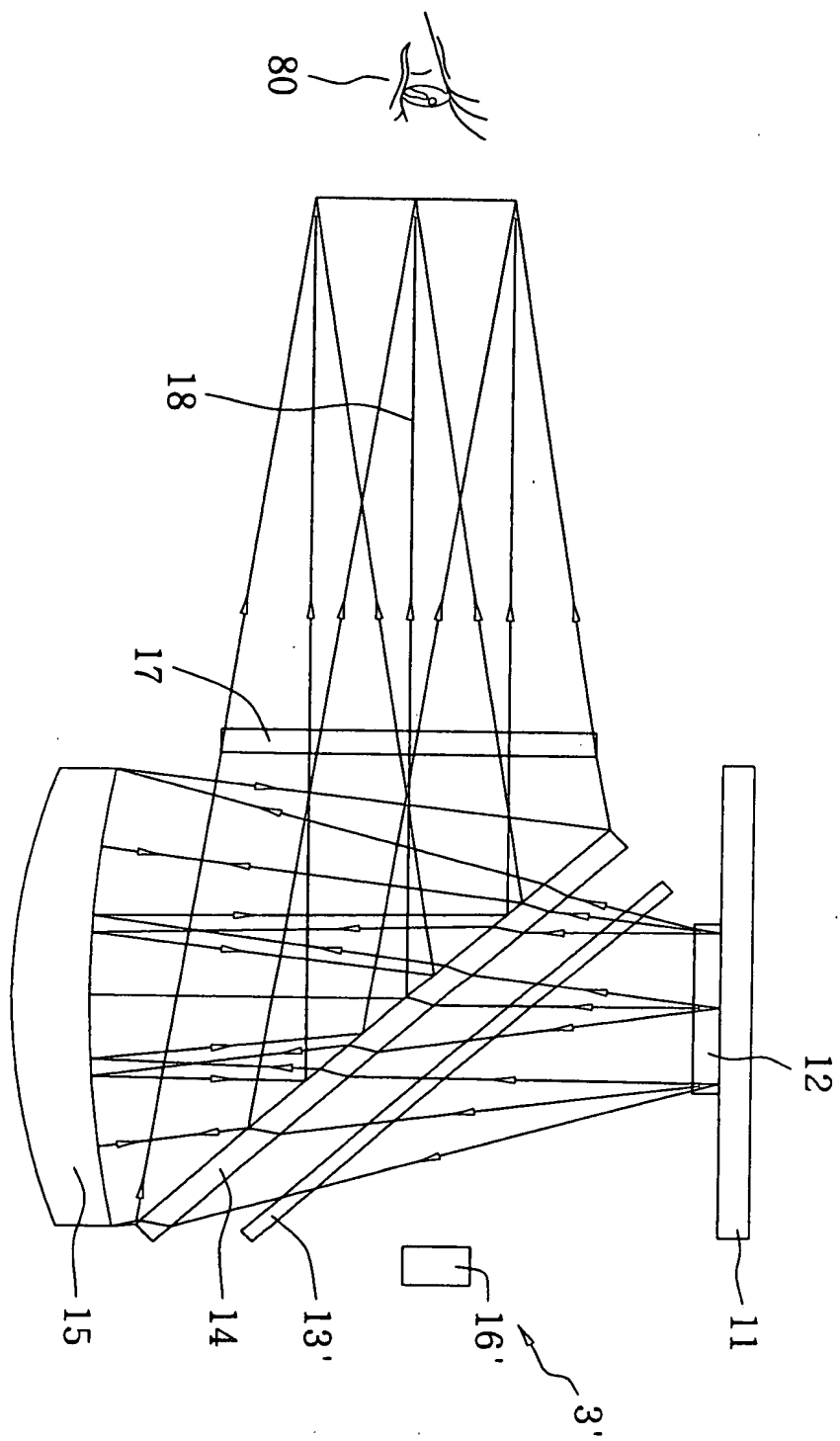


圖 3

